

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ, ОТНОШЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ К КРОВОТОКУ И РАВНОМЕРНОСТИ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ И ЛЕГОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

В.П. Козлов

*Кафедра функциональной диагностики (зав. — проф. В.М. Андреев),
кафедра терапии № 1 (зав. — проф. И.П. Арлеевский)*

Казанской государственной медицинской академии последипломного образования

Дыхательная недостаточность — главный фактор, ограничивающий трудоспособность больных с сердечной и легочной патологией, что в настоящее время является актуальной клинической проблемой [3, 4, 7, 8]. Современные инструментальные неинвазивные методы исследования функции внешнего дыхания (ФВД) позволяют расценивать изменения вентиляционной функции и кровообращения в легких как основные причины расстройства нормального газообмена. Клинические признаки хронической сердечной и легочной недостаточности на определенном этапе прогрессирования сходны: это одышка, цианоз, кашель, хрипы в легких, снижение физической активности [1, 3, 6, 7]. Наибольшие трудности представляет дифференциальная диагностика хронической сердечной и легочной недостаточности у больных пожилого возраста и, особенно, при сочетании поражений сердца и легких [2].

Целью настоящей работы являлось изучение современными инструментальными неинвазивными методами состояния респираторной системы у больных с заболеваниями сердца и легких и оценка полученных данных для дифференциальной диагностики хронической сердечной и легочной недостаточности.

Предварительное клиническое обследование 150 больных в возрасте от 35 до 75 лет включало осмотр, запись ЭКГ в покое, рентгенографию органов грудной полости, УЗИ органов брюшной полости, ЭхоКС в М-режиме, клинические лабораторные анализы. Больных с нарушением функции печени, почек, заболеваниями эндокринных желез, аритмиями, полными блокадами ножек пучка Гиса в группы обследования не включали.

В группу больных хроническими заболеваниями сердца с сердечной недостаточностью (СН) включены лица с ишемической болезнью сердца (постинфарктный кардиосклероз и стабильная стенокардия II—IV функциональных классов). Стадии сердечной недостаточности оценивали по Н.Д. Стражеско и В.Х. Василенко. Хронические заболевания легких были представлены бронхитом, бронхиальной астмой, обструктивной вентиляционной недостаточностью. Степень дыхательной недостаточности (ДН) у больных оценивали по классификации А.Г. Дембо [3]. Контрольная группа объединяла больных, не имеющих заболеваний сердца или легких. Кроме того, выделена группа больных с сочетанием заболеваний сердца и легких.

Все пациенты были разделены на 8 групп. В 1-ю (контрольную) группу вошли 28 больных (14 мужчин и 14 женщин, средний возраст — $49,2 \pm 1,6$ года). 2-ю группу (21 чел.) составили больные с ДН_I (12 мужчин и 9 женщин, средний возраст — $56,5 \pm 2,6$ года), 3-ю (25) — с ДН_{II} (13 мужчин и 12 женщин, средний возраст — $56,7 \pm 2,0$ года), 4-ю (18) — с ДН_{III} (11 мужчин и 7 женщин, средний возраст — $57,7 \pm 2,5$ года), 5-ю (25) — с СН_I (16 мужчин и 9 женщин, средний возраст — $64,8 \pm 1,3$ года), 6-ю (16) — с СН_{IIa} (10 мужчин и 6 женщин, средний возраст — $65,2 \pm 1,7$ года), 7-ю (11) — с СН_{IIb-III} (6 мужчин и 5 женщин, средний возраст — $69,2 \pm 2,6$ года), 8-ю (6) — с сочетанием ДН и СН (средний возраст — $64,6 \pm 3,5$ года).

Функцию внешнего дыхания (ФВД) изучали путем исследования механики дыхания по кривой “поток-объем” форсированного выдоха компьютерным пневмотахометром “ЭТОН-1”. При капнографическом определении вентиляци-

Функция внешнего дыхания у исследованных групп больных (M±m)

Показатели	Группы больных														
	1-я	2-я	P _{1,2}	3-я	P _{1,3}	4-я	P _{1,4}	5-я	P _{1,5}	6-я	P _{1,6}	7-я	P _{1,7}	8-я	P _{1,8}
ЖЕЛ в % к должному	113,0±2,1	86,0±2,4	< 0,001	63,5±2,8	< 0,001	51,9±3,7	< 0,001	96,8±2,0	< 0,001	75,7±2,8	< 0,001	57,3±6,7	< 0,001	55,3±7,0	< 0,001
ФЖЕЛ в % к должному	111,4±2,4	86,3±2,6	< 0,001	65,2±2,7	< 0,001	48,1±3,7	< 0,001	100,3±3,0	< 0,05	84,8±4,1	< 0,001	70,8±3,2	< 0,001	45,2±9,3	< 0,001
ОФВ ₁ в % к должному	105,7±1,8	70,7±2,6	< 0,001	43,9±1,5	< 0,001	26,9±1,3	< 0,001	94,1±2,4	< 0,001	78,1±3,9	< 0,001	59,2±3,7	< 0,001	35,7±6,0	< 0,001
ОФВ ₁ /ЖЕЛ в % к должному	93,9±1,4	82,5±2,6	< 0,001	72,0±3,7	< 0,001	55,3±3,8	< 0,001	97,2±1,8	> 0,05	102,6±2,7	> 0,05	93,5±4,3	> 0,05	69,6±10,9	< 0,05
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ в % к должному	95,3±1,4	82,0±2,0	< 0,001	68,8±2,2	< 0,001	60,1±4,2	< 0,001	94,3±1,7	> 0,05	92,2±1,8	> 0,05	83,1±2,3	< 0,001	65,4±9,3	< 0,05
ПОС в % к должному	102,3±2,0	63,3±2,8	< 0,001	40,5±1,7	< 0,001	26,5±1,6	< 0,001	94,1±3,2	< 0,05	79,9±3,3	< 0,001	68,0±5,2	< 0,001	33,2±4,2	< 0,001
МОС ₂₅ в % к должному	96,0±3,7	52,6±4,1	< 0,001	24,2±1,8	< 0,001	13,0±1,5	< 0,001	92,7±4,4	> 0,05	76,9±3,4	< 0,001	60,8±6,9	< 0,001	20,8±5,6	< 0,001
МОС ₅₀ в % к должному	79,9±4,0	41,9±2,9	< 0,001	19,2±1,0	< 0,001	10,5±0,7	< 0,001	73,9±5,2	> 0,05	53,4±3,9	< 0,001	33,5±3,8	< 0,001	17,0±4,0	< 0,001
МОС ₇₅ в % к должному	66,8±3,8	35,4±2,3	< 0,001	21,7±1,3	< 0,001	14,1±0,8	< 0,001	52,6±4,3	< 0,05	40,5±4,4	< 0,001	23,8±2,2	< 0,001	15,4±1,9	< 0,001
СОС ₂₅₋₇₅ в % к должному	84,5±3,2	42,9±2,6	< 0,001	21,3±1,0	< 0,001	12,3±0,8	< 0,001	71,0±4,7	< 0,05	53,1±4,3	< 0,001	32,4±3,4	< 0,001	16,8±3,4	< 0,001
СОС ₇₅₋₈₅ в % к должному	54,8±4,4	30,2±2,0	< 0,001	19,2±1,1	< 0,001	13,9±1,1	< 0,001	43,4±4,0	> 0,05	34,6±4,2	< 0,001	20,8±2,1	< 0,001	13,5±1,7	< 0,001
ΔPCO ₂ /Δa, мм Hg.	1,6±0,13	2,9±0,2	< 0,001	3,36±0,1	< 0,001	4,9±0,1	< 0,001	2,2±0,2	< 0,05	2,7±0,1	< 0,001	4,0±0,4	< 0,001	4,1±0,5	< 0,001
ΔN ₂ /Δa-N ₂ %/с	0,9±0,1	1,8±0,2	< 0,001	2,5±0,2	< 0,001	4,0±0,1	< 0,001	1,00±0,1	> 0,05	1,41±0,2	< 0,05	2,8±0,1	< 0,001	3,2±0,5	< 0,001
Возраст, лет	49,2±1,6	56,5±2,6	< 0,05	56,7±2,0	< 0,05	57,7±2,5	< 0,05	64,8±1,3	< 0,001	65,2±1,7	< 0,001	69,2±2,6	< 0,001	64,6±3,5	< 0,001

Оценка достоверности различия показателей
сравниваемых групп (по критерию Стьюдента)

Показатели	Сравниваемые группы больных		
	2 и 5-я Р	3 и 6-я Р	4 и 7-я Р
ЖЕЛ в %			
к должной	< 0,001	< 0,05	> 0,05
ФЖЕЛ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ОФВ ₁ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ОФВ ₁ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ			
в % к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
ПОС в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
МОС ₂₅ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
МОС ₅₀ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
МОС ₇₅ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
СОС ₂₅₋₇₅ в %			
к должной	< 0,001	< 0,001	< 0,001
СОС ₇₅₋₈₅ в %			
к должной	< 0,05	< 0,001	< 0,05
$\Delta pCO_2/tA$, мм Hg	< 0,05	< 0,001	< 0,05
$\Delta N_2\%/tA - N_2\%/c$	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Возраст, лет	< 0,05	< 0,05	< 0,05

онно-перфузионные отношения находили по скорости прироста парциального давления углекислого газа в альвеолярной фазе выдоха ($\Delta pCO_2/tA$ в мм Hg). Азотографическое исследование равномерности альвеолярной вентиляции при дыхании чистым кислородом проводили методом одиночного вдоха по скорости изменения концентрации азота в альвеолярной фазе выдоха ($\Delta N_2\%/tA$, в объемных процентах/с), для этого использовали автоматизированную систему съема и обработки и анализаторы на азот и углекислый газ (ГАУ-4).

Вентиляционную функцию легких и выраженность нарушений оценивали по таким показателям (в % к должному), как жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха в первую секунду/ОФВ₁, тест Вотчала—Тиффно (ОФВ₁/ЖЕЛ) и отношение ОФВ₁/ФЖЕЛ.

Уровень нарушения проходимости бронхов определяли по кривой “поток-объем” форсированного выдоха (в % к должным величинам), пиковой объемной скорости выдоха (ПОС), максимальной объемной скорости при выдохе 25% ФЖЕЛ (МОС₂₅), 50% ФЖЕЛ (МОС₅₀), 75% ФЖЕЛ (МОС₇₅), средней объемной скорости при выдохе 25%—75% ФЖЕЛ (СОС₂₅₋₇₅), 75%—85% ФЖЕЛ (СОС₇₅₋₈₅).

Цифровой материал обрабатывали с помощью стандартных методов вариационной статистики, включавших критерий Стьюдента для парных величин (табл. 1, 2).

Результаты исследования показывают, что с нарастанием тяжести хронической сердечной и легочной недостаточности снижаются все показатели, характеризующие функцию внешнего дыхания. Это согласуется с данными литературы [2, 5, 7].

Как видно из табл. 1, существует отчетливая закономерность динамики показателей ФВД у больных. Наименьшие изменения и соответственно нарушения отмечены у больных хроническими заболеваниями сердца с СН_I, а выраженные — у больных хроническими заболеваниями легких с ДН_{III} и у лиц с сочетанием поражений сердца и легких. Степень снижения показателей ФВД у больных хроническими заболеваниями сердца с СН достоверно и значительно

отличается от таковой при хронических заболеваниях легких с ДН. У больных ХЗС с СН эта степень снижения меньше. Показатели ФВД при СН_{IIa} выше, чем при ХЗЛ с ДН_I, а у больных ХЗС с СН_{IIb-III} сравнимы с таковыми при ХЗЛ с ДН_I. Таким образом, больные, имеющие в анамнезе ишемическую болезнь сердца и хронический обструктивный бронхит, страдают главным образом от хронической легочной недостаточности.

Особенностями ФВД больных ХЗЛ с различной степенью ДН являются прогрессирующее и значительное снижение ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁, ОФВ₁/ЖЕЛ, ОФВ₁/ФЖЕЛ, ПОС и проходимости на всем протяжении бронхиального дерева (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅, СОС₂₅₋₇₅, СОС₇₅₋₈₅, а также значительное нарушение равномерности альвеолярной вентиляции $\Delta N_2\%/tA$ и отношения вентиляции к кровотоку $\Delta pCO_2/tA$.

Клиническая картина ХЗС с различной стадией СН отличается прогрессирующим снижением ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС и бронхиальной проходимости.

мости в периферических дыхательных путях, бронхах среднего и мелкого калибра — МОС₅₀, МОС₇₅, СОС₂₅₋₇₅, СОС₇₅₋₈₅, умеренным нарушением равномерности альвеолярной вентиляции и отношения вентиляции к кровотоку.

Обнаружено статистически достоверное различие параметров ФВД у больных ХЗС и ХЗЛ с различной стадией СН и степенью ДН (табл. 2).

ВЫВОДЫ

1. Исследование механики дыхания, отношения вентиляции к кровотоку и равномерности альвеолярной вентиляции может использоваться в дифференциальной диагностике хронической сердечной и легочной недостаточности.

2. Наиболее достоверными и информативными в дифференциальной диагностике являются следующие показатели ФВД: ОФВ₁, ОФВ₁/ЖЕЛ, ОФВ₁/ФЖЕЛ, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀, СОС₂₅₋₇₅, $\Delta pCO_2/tA$, $\Delta N_2\%/tA$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Ф.Т., Герасимова В.В., Мареев В.Ю. и др.// Кардиология. — 1992. — № 2. — С. 48—53.

2. Бокша В.Г. Нарушение дыхательной функции при бронхолегочных и сердечно-сосудистых заболеваниях — Киев, 1991.

3. Дембо А.Г.// Пробл. туб. — 1990. — № 4. — С. 26—29.

4. Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность/ Руководство для врачей. — М., 1989.

5. Коркушко О.В., Иванов Л.А.// Тер. арх. — 1995. — № 3. — С.11-15.

6. Мухарлямов Н.М. Легочное сердце. — М., 1973.

7. Филиппова Е.В., Маев И.В., Вьючнова Е.С.// Кардиология. — 1993. — № 2. — С. 66—71.

8. Чучалин А.Г.// Тер. арх. — 1990. — № 3. — С. 3—7.

Поступила 24.10.96.

STUDY OF RESPIRATION MECHANICS, RELATIONS OF VENTILATION TO BLOOD FLOW AND UNIFORMITY OF ALVEOLAR VENTILATION IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CHRONIC CARDIAC AND PULMONARY INSUFFICIENCY

V.P. Kozlov

Summary

The respiratory system state in 52 patients with chronic cardiac diseases and cardiac insufficiency, in 64 patients with chronic pulmonary diseases and pulmonary insufficiency is studied. As many as 28 patients without cardiac and pulmonary diseases are examined as the control group. The group of patients with combination of cardiac and pulmonary diseases is distinguished. The reliability estimation of differences of the data obtained in the compared groups of patients is performed to determine the most reliable indices of external respiration function for differential diagnosis of chronic cardiac and pulmonary insufficiency. The indices of respiration mechanics, relations of ventilation to blood flow and uniformity of alveolar ventilation may be used in differential diagnosis of chronic cardiac and pulmonary insufficiency.